

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-132204

(43)Date of publication of application : 09.05.2002

(51)Int.Cl.

G09G 3/28  
G09G 3/20  
G09G 3/288  
H04N 5/66

(21)Application number : 2000-323606

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 24.10.2000

(72)Inventor : SHOJI TAKATOSHI

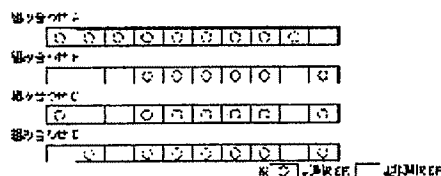
(54) DRIVING METHOD FOR AC TYPE PLASMA DISPLAY PANEL, AND AC TYPE PLASMA DISPLAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a driving method for an AC type plasma display panel by which the reversion of luminance among gray levels is suppressed and to provide the AC type plasma display.

SOLUTION: At the time of driving the AC type plasma display panel which is constituted of an address period and a sustenance period, when gray levels is expressed by the sum of luminance of sub-fields to be selected, the mismatching of gray level expression due to luminance saturation is corrected by making the regularity of the selection order of sub-fields of lower bits different in accordance with gray levels.

| 1553. 16 | EP | EPX | 3F3 | 3F4 | 3F5 | 3F6 | 3F7 | EP8 | FP3 | CP10 | 3F11 | 3F12 |
|----------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| 1        |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 2        |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 3        |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 4        |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 5        |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 6        |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 7        |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 8        |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 9        |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 10       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 11       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 12       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 13       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 14       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 15       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 16       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 17       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 18       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 19       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 20       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 21       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 22       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 23       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 24       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 25       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 26       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 27       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 28       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 29       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 30       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 31       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 32       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 33       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 34       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 35       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 36       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 37       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 38       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 39       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 40       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 41       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 42       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 43       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 44       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 45       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 46       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 47       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 48       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 49       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 50       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 51       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 52       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 53       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 54       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 55       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 56       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 57       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 58       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 59       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 60       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 61       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 62       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 63       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 64       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 65       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 66       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 67       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 68       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 69       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 70       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 71       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 72       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 73       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 74       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 75       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 76       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 77       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 78       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 79       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 80       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 81       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 82       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 83       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 84       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 85       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 86       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 87       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 88       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 89       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 90       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 91       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 92       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 93       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 94       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 95       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 96       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 97       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 98       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 99       |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 100      |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.10.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-132204  
(P2002-132204A)

(43) 公開日 平成14年5月9日(2002.5.9)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I          | ターマート*(参考)        |
|---------------------------|-------|--------------|-------------------|
| G 0 9 G 3/28              |       | G 0 9 G 3/20 | 6 4 1 E 5 C 0 5 8 |
|                           | 6 4 1 |              | 6 7 0 E 5 C 0 8 0 |
|                           | 6 7 0 | H 0 4 N 5/66 | 1 0 1 B           |
| 3/288                     |       | G 0 9 G 3/28 | K                 |
| H 0 4 N 5/66              | 1 0 1 |              | B                 |

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-323606(P2000-323606)

(22) 出願日 平成12年10月24日(2000. 10. 24)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 東海林 孝年

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 10009/113

弁理士 堀 城之

Fターム(参考) 5C058 AA11 BA02 BA04 BA05 BB10

5C080 AA05 BB05 DD03 DD09 EE29

FF12 HH02 HH04 HH05 JJ02

JJ04 JJ05 JJ06

(54) 【発明の名称】 AC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法及びAC型プラズマディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、階調間の輝度の逆転を抑制するAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法及びAC型プラズマディスプレイを提供することを課題とする。

【解決手段】 アドレス期間と維持期間とで構成されたAC型プラズマディスプレイパネルの駆動時に、選択するサブフィールドの輝度の和により階調を表現する場合に、階調レベルの高低により、下位ビットのサブフィールド選択順序の規則性を異ならせることにより、輝度飽和による階調表現の不整合を補正する。

| 階調レベル   | SF1 | SF2 | SF3 | SF4 | SF5 | SF6 | SF7 | SF8 | SF9 | SF10 | SF11 | SF12 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| a       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+1     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+2     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+3     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+2   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+3   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+n   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+n+1 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+n+2 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+n+3 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |

組み合わせA

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

組み合わせB

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

組み合わせC

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

組み合わせD

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

※ ○ : 選択 SF, □ : 非選択 SF

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 1画面を構成する時間である1フレームを複数のサブフィールドに分割し、任意のセルに書き込み放電を発生させるために各サブフィールドにて、走査電極に線順次に走査パルス印加しつつ選択するデータ電極に走査パルスに同期したデータパルスを印加して選択セルに書き込み放電を起こし壁電荷を形成するアドレス期間と、アドレス期間に選択的に放電が発生した箇所に維持放電を持続的に発生させる表示放電を行う維持期間とを備えて成るAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法であって、

選択するサブフィールドの輝度の和により階調を表現する場合に、階調レベルの高低に応じて、下位ビットのサブフィールド選択順序の規則性を異ならせることにより、輝度飽和による階調表現の不整合を補正することを特徴とするAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項2】 高階調レベルにおいては、輝度飽和の影響を受ける階調レベルをスキップさせることで、選択サブフィールドの規則性を変えることを特徴とする請求項1に記載のAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項3】 総維持パルス数の多寡に応じて、異なったコーディングを用いることを特徴とする請求項2に記載のAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項4】 入力信号の平均輝度レベルに応じてダイナミックに異なったコーディングを用いることを特徴とする請求項3に記載のAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項5】 高階調レベルを表現するために上位ビットを多く選択している場合に、階調レベルを $n$ 階調分( $n \geq 1$ )スキップさせることにより、階調間輝度の逆転を防止することを特徴とする請求項1に記載のAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項6】 1フレーム中の総維持パルスの多寡に応じて、スキップの有無が異なることを特徴とする請求項5に記載のAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項7】 1フレーム中の総維持パルスの多寡に応じて、スキップ数が異なることを特徴とする請求項5に記載のAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項8】 PLEと呼ばれる電力制御方法と組み合わせる場合、入力信号輝度レベルに応じてダイナミックに維持パルス数を変化させるとともに、当該維持パルス数の変化に応じてダイナミックにコーディングを変化させることを特徴とする請求項6または7に記載のAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項9】 1画面を構成する時間である1フレームを複数のサブフィールドに分割し、任意のセルに書き込み放電を発生させるために各サブフィールドにて、走査

電極に線順次に走査パルスを印加しつつ選択するデータ電極に走査パルスに同期したデータパルスを印加して選択セルに書き込み放電を起こし壁電荷を形成するアドレス期間と、アドレス期間に選択的に放電が発生した箇所に維持放電を持続的に発生させる表示放電を行う維持期間とで駆動されるAC型プラズマディスプレイであって、

選択するサブフィールドの輝度の和により階調を表現する場合に、階調レベルの高低に応じて、下位ビットのサブフィールド選択順序の規則性を異ならせることにより、輝度飽和による階調表現の不整合を補正する手段を有することを特徴とするAC型プラズマディスプレイ。

【請求項10】 高階調レベルにおいては、輝度飽和の影響を受ける階調レベルをスキップさせることで、選択サブフィールドの規則性を変える手段を有することを特徴とする請求項9に記載のAC型プラズマディスプレイ。

【請求項11】 総維持パルス数の多寡に応じて、異なったコーディングを用いることを特徴とする請求項10に記載のAC型プラズマディスプレイ。

【請求項12】 入力信号の平均輝度レベルに応じてダイナミックに異なったコーディングを用いることを特徴とする請求項11に記載のAC型プラズマディスプレイ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマディスプレイ駆動技術に係り、特に階調間の輝度の逆転を抑制するAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法及びAC型プラズマディスプレイに関する。

## 【0002】

【従来の技術】プラズマディスプレイパネルは、薄型構造でちらつきがなく表示コントラスト比が大きいこと、また、比較的に大画面とすることが可能であり、応答速度が速く、自発光型で蛍光体の利用により多色発光も可能であることなど、数多くの特徴を有している。

【0003】このために、近年、コンピュータ関連の表示装置分野およびカラー画像表示の分野等において、広く利用されるようになりつつある。

【0004】このようなプラズマディスプレイには、その動作方式により、電極が誘電体で被覆されて間接的に交流放電の状態で作動させるAC型プラズマディスプレイパネルと、電極が放電空間に露出して直流放電の状態で作動させるDC型プラズマディスプレイパネルとがある。

【0005】上記AC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法としては、放電セルのメモリを利用するメモリ動作型と、それを利用しないリフレッシュ動作型とがある。

【0006】なお、プラズマディスプレイの輝度は、放

電回数、すなわち、パルス電圧の繰り返し数に比例する。上記のリフレッシュ型の場合は、表示容量が大きくなると輝度が低下するため、小表示容量のプラズマディスプレイに対して主として使用されている。

【0007】図8は、従来技術のAC型プラズマディスプレイの一つの表示セル構成を例示する断面図である。この表示セルは、ガラスより成る背面ガラス基板1及び前面ガラス基板2と、前面ガラス基板2上に形成される透明な走査電極3及び透明な共通電極4と、電極抵抗値を小さくするため走査電極3及び共通電極4に重なるように配置されるトレース電極5、トレース電極6と、背面ガラス基板1上に、走査電極3及び共通電極4と直交して形成されるデータ電極7と、背面ガラス基板1及び前面ガラス基板2の空間に、ヘリウム、ネオンおよびキセノン等またはそれらの混合ガスから成る放電ガスが充填される放電ガス空間8と、この放電ガス空間8を確保するとともに表示セルを区切るための隔壁9と、上記放電ガスの放電により発生する紫外線を可視光10に変換する蛍光体11と、走査電極3及び共通電極4を覆う誘電膜12と、この誘電膜12を放電から保護する酸化マグネシウム等から成る保護層14と、データ電極7を覆う誘電膜13とを備えて構成される。

【0008】図9は、従来技術のAC型プラズマディスプレイパネルの電極配置を模式的に示したものである。平行に設けられた走査電極S1, S2, S3, ..., Snと共通電極C1, C2, C3, ..., Cnと、それらと直交する方向に設けられたデータ電極D1, D2, D3, D4, D5, ..., Dmとの交点が発光するセルとなる。走査電極S1, S2, S3, ..., Snの1本と共通電極1本とデータ電極1本で1つのセルを構成する。従って1画面全体のセル数は、{走査電極S1, S2, S3, ..., Sn及び共通電極C1, C2, C3, ..., Cnのn本} × {データ電極D1, D2, D3, D4, D5, ..., Dmのm本} の{n × m} 個となる。

【0009】かかる構成におけるAC型プラズマディスプレイの書き込み選択型駆動動作については、図12を参照して説明する。図12は、従来技術のAC型プラズマディスプレイパネルの書き込み選択型駆動動作を説明するためのタイミングチャートである。

【0010】図12を参照すると、1画面を構成する時間である1フレームを複数のサブフィールド（以下、SFと略記することがある）のそれぞれは、プライミング期間→アドレス期間→維持期間→電荷消去期間の4つの期間で構成されている。

【0011】まず、最初のプライミング期間では、走査電極に印加される電圧VpのプライミングパルスPpr-s、共通電極側に印加されるプライミングパルスPpr-cにより、放電を発生させる。この放電により走査電極と共通電極の電極間ギャップ近傍の放電空間においてプライミング放電が発生し、セルの放電を発生させやすくす

る活性粒子の生成が行われると同時に、走査電極上に負極性、共通電極上に正極性の壁電荷が付着する。続いて、電荷調整パルスPpe-sが印加され、弱放電を発生させることにより、走査電極上の負極性壁電荷、共通電極上の正極性壁電荷を減少させる。

【0012】アドレス期間は、発光させる放電セル選択の期間であり、走査電極に印加される負極性の走査パルスPsc-sとデータ電極に印加される正極性のデータパルスPdにより選択するセルのみで書き込み放電を発生させ、以降の維持期間で発光させる場所のセルの電極に壁電荷を付着させる。書き込み放電は、走査パルスPsc-sが印加された走査電極とデータパルスPdが印加されたデータ電極の交点でのみ発生する。放電が発生するとその放電セルには壁電荷が付着する。それに対し、放電が発生しなかった放電セルにおいては電荷消去後の壁電荷が少ない状態である。

【0013】維持期間は、表示発光のための期間であり、共通電極側から開始され、以降、走査電極側、共通電極側に交互に印加される負極性の維持パルスPsus-s（電圧Vs）、維持パルスPsus-cが走査電極、共通電極に印加される。この際、アドレス期間で書き込みが行われなかった放電セルの壁電荷量は非常に少ないので維持パルスが印加されても維持放電は発生しない。

【0014】一方、アドレス期間で書き込み放電が発生した放電セルにおいては走査電極に正電荷、共通電極に負電荷が付着しており、共通電極への負極性の維持パルス電圧と壁電荷電圧が重畳され、放電開始電圧を越え、放電が発生する。放電が発生すると、それぞれの電極に印加されている電圧を打ち消すように壁電荷が配置される。従って共通電極には負電荷、走査電極には正電荷が付着する。

【0015】次の維持パルスは走査電極側が正電圧のパルスであるため、壁電荷との重畳によって放電空間に印加される実効的電圧が放電開始電圧を越えて放電が発生する。以下、同じことを繰り返して放電が維持される。輝度はこの放電の繰り返し回数で決定される。

【0016】電荷消去期間では、走査電極に負極性の維持消去パルスPse-sを印加し、維持期間で発光していた場合に存在する壁電荷を消去し、パネル内の全放電セルの状態を均一化する。

【0017】このシーケンスを動作させるための回路のブロック図を図10に示す。プラズマディスプレイパネルの水平方向の端部に走査電極、維持電極（不図示）の取り出し部があり、この接続部に駆動回路が接続される。走査電極側の駆動回路は走査電極1本ずつに走査パルスを出力するための走査パルスドライバ、プライミングパルスを出力するためのプライミングドライバ、維持パルスを出力するための維持ドライバ、消去パルスを印加するための消去ドライバ、走査ベースパルスを出力するための走査ベースドライバ、走査電圧を出力するため

の走査電圧ドライバから構成され、これら全体として走査電極ドライバを構成する。

【0018】一方、共通電極側の駆動回路は、共通電極全体に維持パルスを印加するための維持ドライバから構成されている。プラズマディスプレイパネルの垂直方向の端部にはデータ電極の取り出し部があり、この接続部にデータドライバが接続される。

【0019】なお、図10では、各ドライバをスイッチとして表記しているが、これは物理的なスイッチではなく、トランジスタやFETなどに代表される素子で構成しても良い。

【0020】また、消費電力は、画像の表示面積が大きく平均輝度レベルが高い場合、極めて増加する。そこで、消費電力の増加を抑制するための制御方法が用いられている。この制御方法は、PLE (Peak Luminance Enhancement) と呼ばれている。

【0021】PLEにおいては、入力された映像信号は、映像信号処理回路、サブフィールド制御回路 (SF制御回路) でプラズマディスプレイ用の信号に変換される。変換された信号は、入力信号平均輝度レベル演算回路に入力され、画面全体の輝度レベルを演算する。

【0022】維持パルス制御回路では、この演算結果を基に、入力信号の平均輝度レベルが低い場合 (APLが低い場合)、すなわち、表示する面積が狭い場合は維持パルス数を増やして輝度を上昇させ、逆に平均輝度レベルが高い場合 (APLが高い場合)、すなわち、表示する面積が広い場合は維持パルス数を減らして輝度を制限することで、表示面積が大きい場合の消費電力を抑えつつ高いピーク輝度を得られるように各サブフィールドの維持パルス数をフレーム毎に制御している。

【0023】階調表現は、1つのフレームを複数のサブフィールドに分割し、維持パルス数をサブフィールド毎に異ならせ、そのサブフィールドの組み合わせによって行う。したがって、各サブフィールドの維持パルス数の比を例えば1:2:4:8:16:32:64:128にすると、それらの組み合わせから256 (=2<sup>8</sup>) 階調を表現することができる。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、上記従来技術では、各サブフィールドの維持パルス数の比を例えば1:2:4:8:16:32:64:128にすると、それらの組み合わせから256 (=2<sup>8</sup>) 階調を表現することができるものの、輝度飽和の影響により、計算通りの階調を表現するのは難しい。

【0025】この輝度飽和について以下に説明する。一般に蛍光体の発光は、特開平8-160913号公報にも記載されているが、蛍光体中に存在する付活剤と呼ばれる微量の不純物中の電子が紫外光からのエネルギー吸収により高エネルギー準位に励起し、その後、もとのより低いエネルギー準位に戻る際の余剰エネルギーが光と

して放出されたものである。その励起前の付活剤の数に比較して、蛍光体に入射する紫外光の光量が多く、したがって、入射する紫外光の光子数が増大すると、入射紫外光量に対して出力される可視光の光子数、したがって、蛍光体より出力される可視光の光量の割合が、入射紫外光量の増加とともに減少する。これが蛍光体の輝度飽和である。

【0026】上記蛍光体の輝度飽和により、各サブフィールドでの維持放電回数を単位発光輝度となるサブフィールドでの維持放電回数の2<sup>n</sup> 倍に設定しても、発光輝度は単位発光輝度に対し、2<sup>n</sup> 倍以下になる。これにより、維持パルス数の多いサブフィールドほど、計算値と実測輝度の差が大きくなる。また、連続したサブフィールドを選択した場合に得られる輝度が、単独サブフィールド選択時の輝度の和よりも小さいことがある。これをサブフィールド間輝度飽和と呼び、あるサブフィールドの維持期間終了から次のサブフィールドの維持期間までの時間が短いほど飽和度が大きくなりやすい。

【0027】したがって、上記従来技術のプラズマディスプレイの駆動方法では、図11 (APLの高低と階調レベルとの関係を説明するための図表) に示すように、入力信号の平均輝度レベル (APL) の高低に関わらず、同じコーディングによって階調レベルk, k+1, k+2, k+3を表現することにより、高輝度化のため維持パルス数を増やすほど輝度飽和の影響を受けやすくなり、階調間で輝度の逆転が発生する可能性が高くなるという問題点があった。

【0028】本発明は斯かる問題点を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、階調間の輝度の逆転を抑制するAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法及びAC型プラズマディスプレイを提供する点にある。

【0029】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に記載の発明の要旨は、1画面を構成する時間である1フレームを複数のサブフィールドに分割し、任意のセルに書き込み放電を発生させるために各サブフィールドにて、走査電極に線順次に走査パルスを印加しつつ選択するデータ電極に走査パルスに同期したデータパルスを印加して選択セルに書き込み放電を起こし壁電荷を形成するアドレス期間と、アドレス期間に選択的に放電が発生した箇所に維持放電を持続的に発生させる表示放電を行う維持期間とを備えて成るAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法であって、選択するサブフィールドの輝度の和により階調を表現する場合に、階調レベルの高低に応じて、下位ビットのサブフィールド選択順序の規則性を異ならせることにより、輝度飽和による階調表現の不整合を補正することを特徴とするAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法に存する。また、この発明の請求項2に記載の発明の要旨は、高階調レベルにおいて

は、輝度飽和の影響を受ける階調レベルをスキップさせることで、選択サブフィールドの規則性を変えることを特徴とする請求項1に記載のAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法に存する。また、この発明の請求項3に記載の発明の要旨は、総維持パルス数の多寡に応じて、異なったコーディングを用いることを特徴とする請求項2に記載のAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法に存する。また、この発明の請求項4に記載の発明の要旨は、入力信号の平均輝度レベルに応じてダイナミックに異なったコーディングを用いることを特徴とする請求項3に記載のAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法に存する。また、この発明の請求項5に記載の発明の要旨は、高階調レベルを表現するために上位ビットを多く選択している場合に、階調レベルを $n$ 階調分( $n \geq 1$ )スキップさせることにより、階調間輝度の逆転を防止することを特徴とする請求項1に記載のAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法に存する。また、この発明の請求項6に記載の発明の要旨は、1フレーム中の総維持パルスの多寡に応じて、スキップの有無が異なることを特徴とする請求項5に記載のAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法に存する。また、この発明の請求項7に記載の発明の要旨は、1フレーム中の総維持パルスの多寡に応じて、スキップ数が異なることを特徴とする請求項5に記載のAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法に存する。また、この発明の請求項8に記載の発明の要旨は、PLEと呼ばれる電力制御方法と組み合わせる場合、入力信号輝度レベルに応じてダイナミックに維持パルス数を変化させるとともに、当該維持パルス数の変化に応じてダイナミックにコーディングを変化させることを特徴とする請求項6または7に記載のAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法に存する。また、この発明の請求項9に記載の発明の要旨は、1画面を構成する時間である1フレームを複数のサブフィールドに分割し、任意のセルに書き込み放電を発生させるために各サブフィールドにて、走査電極に線順次に走査パルスを印加しつつ選択するデータ電極に走査パルスに同期したデータパルスを印加して選択セルに書き込み放電を起こし壁電荷を形成するアドレス期間と、アドレス期間に選択的に放電が発生した箇所に維持放電を持続的に発生させる表示放電を行う維持期間とで駆動されるAC型プラズマディスプレイであって、選択するサブフィールドの輝度の和により階調を表現する場合に、階調レベルの高低に応じて、下位ビットのサブフィールド選択順序の規則性を異ならせることにより、輝度飽和による階調表現の不整合を補正する手段を有することを特徴とするAC型プラズマディスプレイに存する。また、この発明の請求項10に記載の発明の要旨は、高階調レベルにおいては、輝度飽和の影響を受ける階調レベルをスキップさせることで、選択サブフィールドの規則性を変える手段を有することを特徴とする請求

項9に記載のAC型プラズマディスプレイに存する。また、この発明の請求項11に記載の発明の要旨は、総維持パルス数の多寡に応じて、異なったコーディングを用いることを特徴とする請求項10に記載のAC型プラズマディスプレイに存する。また、この発明の請求項12に記載の発明の要旨は、入力信号の平均輝度レベルに応じてダイナミックに異なったコーディングを用いることを特徴とする請求項11に記載のAC型プラズマディスプレイに存する。

#### 【0030】

【発明の実施の形態】本発明は、1画面を構成する時間である1フレームを複数のサブフィールド(以下、サブフィールドをSFと略記することがある)に分割し、任意のセルに書き込み放電を発生させるために各サブフィールドにて、走査電極に線順次に走査パルスを印加しつつ選択するデータ電極に走査パルスに同期したデータパルスを印加して選択セルに書き込み放電を起こし壁電荷を形成するアドレス期間と、アドレス期間に選択的に放電が発生した箇所に維持放電を持続的に発生させる表示放電を行う維持期間とで構成されたAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法であって、選択するサブフィールドの輝度の和により階調を表現する場合に、階調レベルの高低により、下位ビットのサブフィールド選択順序の規則性を異ならせることにより、輝度飽和による階調表現の不整合を補正する点に特徴を有している。以下、本発明の各種実施の形態を図面に基いて詳細に説明する。

【0031】(第1の実施の形態)以下、本発明の第1の実施の形態を図面に基いて詳細に説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態を説明するための図表である。

【0032】第1の実施の形態のAC型プラズマディスプレイ200(後述、図5、図6参照)は、高階調レベルを表現するために上位ビットを多く選択している場合に、階調レベルを $n$ 階調分( $n \geq 1$ )スキップさせることにより、階調間輝度の逆転を防止することを特徴としている。

【0033】図1を参照すると、第1の実施の形態は、組み合わせAを階調レベル $a$ を表現するサブフィールドの選択(選択SF(選択サブフィールド)を○で示している)、組み合わせBを階調レベル $a+1$ を表現するサブフィールドの選択とし、同様に組み合わせCが階調レベル $a+2$ 、組み合わせDが階調レベル $a+3$ を表現する組み合わせとする。なお、非選択サブフィールドを空欄で示している。

【0034】ここで階調レベル $a+m$ は、組み合わせA(階調レベル $a$ ) + SF11(階調レベル $m$ )とすると、階調レベル $a+m+1$ を表現するには組み合わせB + SF11が維持パルス数としてはふさわしい。

【0035】しかし、SF10とSF11が同時に選択

された場合、前述のサブフィールド間輝度飽和により、計算和よりも輝度が低い場合がある。これにより、階調レベル  $a+m$  の輝度  $\geq$  階調レベル  $a+m+1$  の輝度ということが起こりうる。その輝度の逆転を防止するため、階調レベル  $a+m+1$  を表現するために、組み合わせ  $C+SF11$  を用いる。これは、維持パルス数は階調レベル  $a+m+2$  に相当するが、サブフィールド間輝度飽和により階調レベル  $a+m+1$  に相当する輝度が得られる。これが階調レベル  $a+m+1$  がスキップされた状態であり、同様に、階調レベル  $a+m+n$  = 組み合わせ  $B$  (階調レベル  $a+1$ ) +  $SF11$  (階調レベル  $m$ ) +  $SF12$  (階調レベル  $n$ ) とすると、階調レベル  $a+m+n+1$  を表現するために、組み合わせ  $D$  (階調レベル  $a+3$ ) +  $SF11$  (階調レベル  $m$ ) +  $SF12$  (階調レベル  $n$ ) のサブフィールド選択を用いる。

【0036】これにより階調レベル  $a+m+n+2$  の1階調をスキップしたことになる。スキップさせる階調数は、輝度飽和の程度により多寡させ、輝度飽和の大きい高階調レベルほど、スキップ数を多くする。そこで、本実施の形態では、スキップのないコーディングテーブルから、スキップさせたコーディングテーブルに置きかえることにより、当該スキップの処理を実現する。

【0037】図2のグラフに、階調レベルと輝度の関係を示す。横軸は階調レベル、縦軸は輝度(単位は  $[cd/m^2]$ )である。

【0038】図2を参照すると、従来方法の階調レベル  $a+m+1$  は  $SF10$  と  $SF11$  が連続して選択される階調レベルであり、上位ビットの連続サブフィールド選択による輝度飽和の影響が無視できない。それに対して階調レベル  $a+m$  は  $SF9$  が選択、 $SF10$  は非選択、 $SF11$  が選択であり、上位サブフィールドが連続して選択されていない。したがって、輝度は階調レベル  $a+m$  と比較して低下し、階調間輝度の逆転現象が生じる。

【0039】そこで本実施の形態では、従来方法の階調レベル  $a+m+2$  に相当するサブフィールド選択を、階調レベル  $a+m+1$  で用いることにより、従来の階調レベル  $a+m+2$  の輝度を階調レベル  $a+m+1$  に適用して階調間の輝度逆転を防ぐことができる。

【0040】図3の図表に、各サブフィールドの選択時の発光輝度を示す。図2を参照すると、単独サブフィールド選択時と比較して、連続サブフィールド選択時は輝度が単独サブフィールドの和に比べて低くなる。これをサブフィールド間輝度飽和と呼ぶ。

【0041】上記サブフィールド間輝度飽和のため、上記の例においては、 $SF9$  と  $SF11$  が選択されている階調レベル  $a+m$  よりも  $SF10$  と  $SF11$  が選択される階調レベル  $a+m+1$  の方が維持パルス1サイクルあたりの輝度の低下により、輝度が不足する。そこで、本実施の形態では、上述したように、選択するサブフィールドの輝度の和により階調を表現する場合に、図1に示

すように、階調レベルの高低により、下位ビットのサブフィールド選択順序の規則性を異ならせることで、この階調と輝度の不連続性を改善できるようになるといった効果を奏する。

【0042】(第2の実施の形態)以下、本発明の第2の実施の形態を図面に基いて詳細に説明する。なお、上記第1の実施の形態において既に記述したものと同一の部分については、同一符号を付し、重複した説明は省略する。図4は、本発明の第2の実施の形態を説明するための図表である。

【0043】第2の実施の形態は、第1の実施の形態において、1フレーム中の総維持パルスの多寡により、スキップの有無、あるいはスキップ数が異なることを特徴としている。

【0044】図4を参照すると、本実施の形態では、サブフィールド間輝度飽和は維持パルス数が多いほど顕著であるので、維持パルス数が多い場合はスキップ数を多くし、維持パルス数が少ない時はスキップ数を少なく(0(ゼロ)を含む)する。

【0045】第2の実施の形態の動作を実施するブロック図を、図5に示す。図5を参照すると、本実施の形態のAC型プラズマディスプレイ200では、入力された映像信号20は、映像処理部40を構成する映像信号処理回路22、サブフィールド制御回路24(図中ではSF制御回路と略記)でプラズマディスプレイパネル50用の信号に変換される。

【0046】一方で、総維持パルス数制御回路26で1フレーム中の総維持パルス数を確定し、コーディング制御回路28においてコーディングを決定するが、この際にコーディング制御回路28は、総維持パルス数に応じて異なるコーディングテーブル{1, 2, ..., n}30から、コーディングを決定する。当該コーディングのデータは、駆動コントローラ60に送られる。これに応じて、駆動コントローラ60は、データ信号、走査信号、及び共通信号を生成し、データ信号をデータ電極ドライバ90に与え、走査信号を走査電極ドライバ80に与え、共通信号を共通電極ドライバ70に与える。

【0047】以上説明したように第2の実施の形態によれば、総維持パルス数が少ない場合と総維持パルス数が多い場合とで異なるコーディング制御を行うことで、いずれの場合でも階調間輝度の逆転を防ぐことができる。

【0048】(第3の実施の形態)以下、本発明の第3の実施の形態を図面に基いて詳細に説明する。なお、上記の各実施の形態において既に記述したものと同一の部分については、同一符号を付し、重複した説明は省略する。

【0049】第3の実施の形態は、上記第2の実施の形態において、前述したPLE(Peak Luminance Enhancement)と呼ばれる電力制御方法と組み合わせるものである。すなわち、図7に示すように、入力信号輝度レベル



(APL)に応じてダイナミックに維持パルス数が変化し、それに従ってダイナミックにコーディングを変化させることを特徴としている。

【0050】第3の実施の形態の動作を実施する回路のブロック図を、図6に示す。図6を参照すると、本実施の形態のAC型プラズマディスプレイ200では、映像処理を行った後、平均輝度レベル演算回路110でAPL(入力信号の平均輝度レベル)を演算し、APL(入力信号の平均輝度レベル)が高い場合、維持パルス制御回路100では総維持パルス数を少なく決定し、コーディング制御回路28ではコーディングテーブル{1, 2, ..., n}30より、スキップ数が少ないコーディングを選択する。コーディング決定後、維持パルス制御回路100でサブフィールド別の維持パルス数を決定する。入力信号の平均輝度レベル(APL)が低い場合、維持パルス制御回路100では総維持パルス数を多く決定し、コーディング制御回路28ではコーディングテーブル{1, 2, ..., n}30より、スキップ数が多いコーディングを選択する。コーディング決定後、維持パルス制御回路100でサブフィールド別の維持パルス数を決定する。

【0051】以上説明したように第3の実施の形態によれば、映像信号20のAPLに応じて異なるコーディングを使用することにより、APLの高低によらず階調間輝度の逆転を防止することができる。

【0052】なお、本発明が上記各実施の形態に限定されず、本発明の技術思想の範囲内において、上記各実施の形態は適宜変更され得ることは明らかである。また上記構成部材の数、位置、形状等は上記各実施の形態に限定されず、本発明を実施する上で好適な数、位置、形状等にすることができる。また、各図において、同一構成要素には同一符号を付している。

【0053】

【発明の効果】本発明は以上のように構成されているので、選択するサブフィールドの輝度の和により階調を表現する場合に、階調レベルの高低により、下位ビットのサブフィールド選択順序の規則性を異ならせることで、階調と輝度の不連続性を改善できるようになるといった効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を説明するための図

表である。

【図2】階調レベルと輝度の関係を示すグラフである。

【図3】各サブフィールドの選択時の発光輝度を示す図表である。

【図4】本発明の第2の実施の形態を説明するための図表である。

【図5】第2の実施の形態のシーケンスを動作させるための回路のブロック図である。

【図6】本発明の第3の実施の形態のシーケンスを動作させるための回路のブロック図である。

【図7】第3の実施の形態を説明するための図表である。

【図8】従来技術のAC型プラズマディスプレイの一つの表示セル構成を例示する断面図である。

【図9】従来技術のAC型プラズマディスプレイパネルの電極配置の模式図である。

【図10】従来技術のAC型プラズマディスプレイパネルのシーケンスを動作させるための回路のブロック図である。

【図11】APLの高低と階調レベルとの関係を説明するための図表である。

【図12】従来技術のAC型プラズマディスプレイパネルの書き込み選択型駆動動作を説明するためのタイミングチャートである。

【符号の説明】

20…映像信号  
22…映像信号処理回路  
24…サブフィールド制御回路  
26…総維持パルス数制御回路  
28…コーディング制御回路  
30…コーディングテーブル{1, 2, ..., n}  
40…映像処理部  
50…プラズマディスプレイパネル  
60…駆動コントローラ  
70…共通電極ドライバ  
80…走査電極ドライバ  
90…データ電極ドライバ  
100…維持パルス制御回路  
110…平均輝度レベル演算回路  
200…AC型プラズマディスプレイ

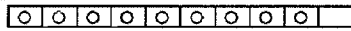
【図3】

| 6H0 | 6F0 | 6F1 | 6F2 | 実測輝度  | 計算和   | 実測値-計算値 | 維持1サイクルあたりの輝度 |
|-----|-----|-----|-----|-------|-------|---------|---------------|
| ○   |     |     |     | 43.1  |       |         | 0.5591        |
|     | ○   |     |     | 54.1  |       |         | 0.5549        |
|     |     | ○   |     | 65.1  |       |         | 0.5540        |
| ○   |     |     | ○   | 107.2 | 108.2 | -1.0    | 0.5497        |
|     | ○   | ○   |     | 115.7 | 118.2 | -3.5    | 0.5391        |
| ○   | ○   |     | ○   | 156.2 | 162.3 | -6.1    | 0.5340        |

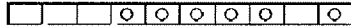
【図1】

| 階調レベル | SF1 | SF2 | SF3 | SF4 | SF5 | SF6 | SF7 | SF8 | SF9 | SF10 | SF11 | SF12 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| a     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m2  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m3  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+1 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+2 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+3 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+1 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+2 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+3 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |

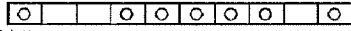
組み合わせ A



組み合わせ B



組み合わせ C

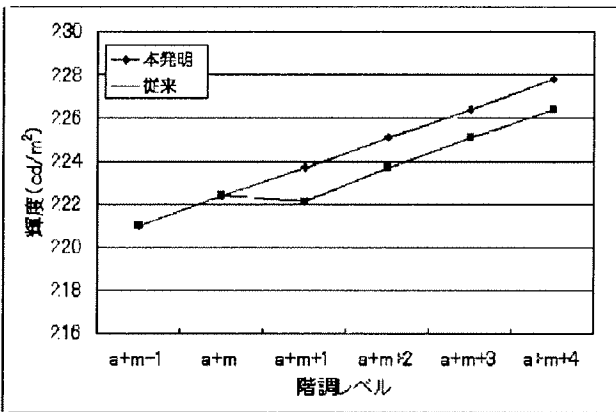


組み合わせ D



※ ○は選択SF、□は非選択SF

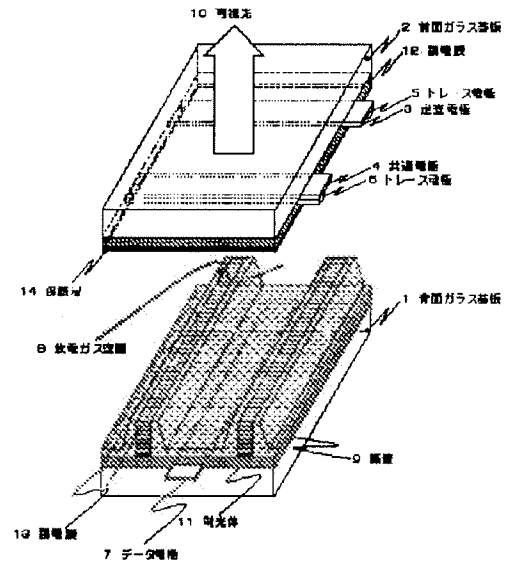
【図2】



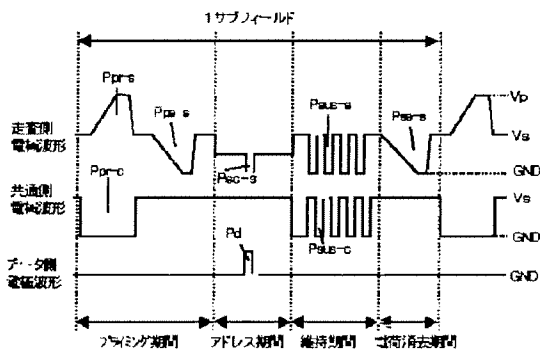
【図4】

|       | SF1 | SF2 | SF3 | SF4 | SF5 | SF6 | SF7 | SF8 | SF9 | SF10 | SF11 | SF12 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| a     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m2  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m3  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+1 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+2 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+3 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+4 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+1 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+2 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+3 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| a+m+4 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |

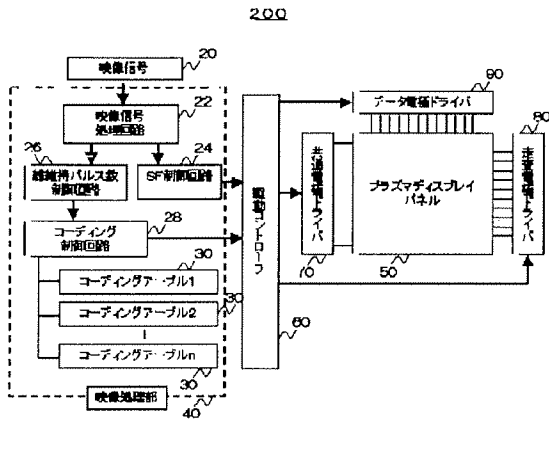
【図8】



【図12】

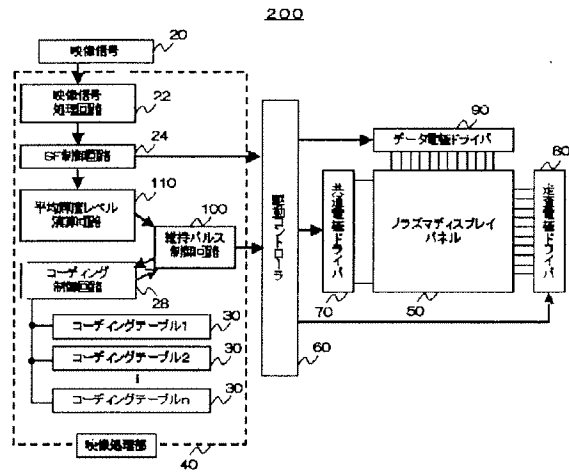


【図5】



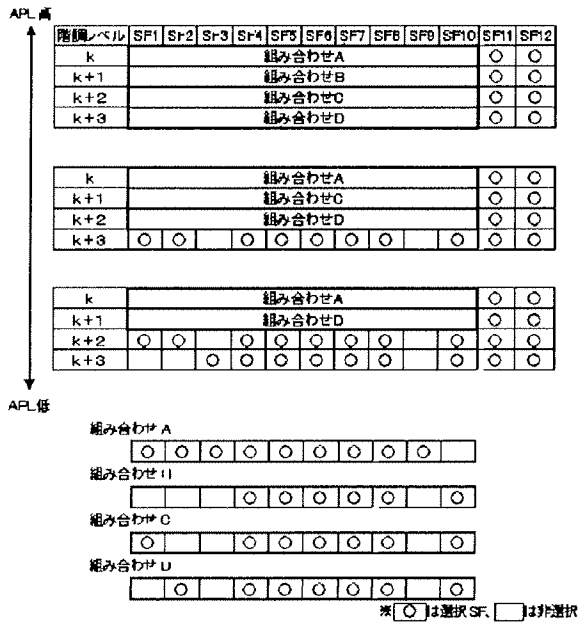
200…AC型プラズマディスプレイ

【図6】

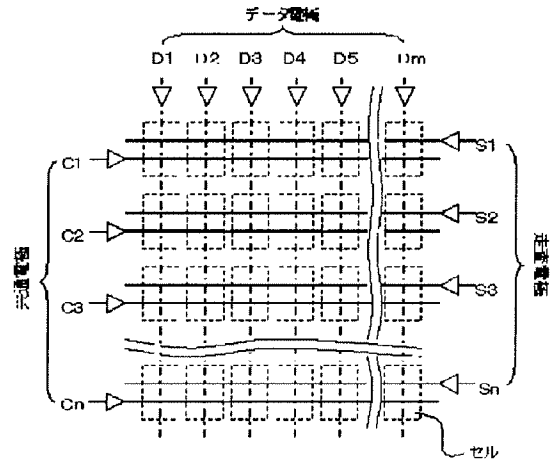


200…AC型プラズマディスプレイ

【図7】



【図9】



【図 1 1】

